

# DPFC – CONTROLADOR AUTOMÁTICO DO FATOR DE POTÊNCIA MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO



Rua Laguna, 1055  
Santo Amaro CEP 04728-002  
São Paulo – SP – Brasil  
Tel.: 55 11 5641 1105  
Fax.: 55 11 5641 6426

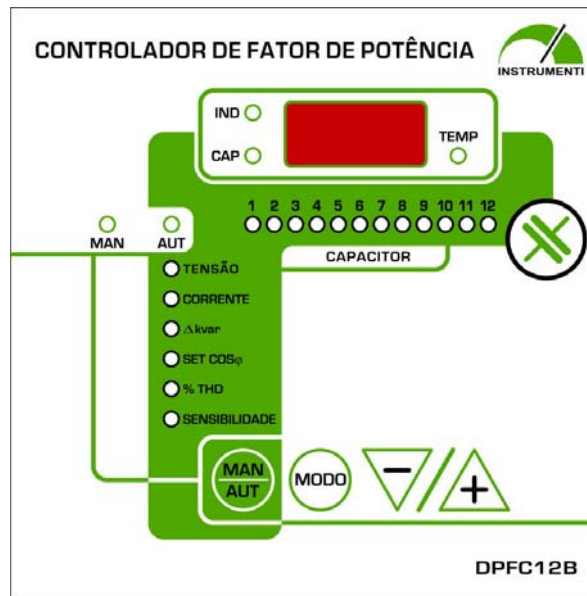
[instrumenti@instrumenti.com.br](mailto:instrumenti@instrumenti.com.br)  
[www.instrumenti.com.br](http://www.instrumenti.com.br)

## INDICE:

1. TECLAS DE PROGRAMAÇÃO E INDICAÇÃO LUMINOSA.....	pg. 2
2. DESCRIÇÃO.....	pg. 3
3. FUNCIONAMENTO.....	pg. 3
4. ESQUEMA ELÉTRICO DE LIGAÇÃO.....	pg. 3
5. MENU DE PROGRAMAÇÃO DOS PARÂMETROS.....	pg. 4
6. VISUALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES REALIZADAS PELO APARELHO.....	pg. 7
7. PROGRAMAÇÃO DO COS-PHI E DA SENSIBILIDADE.....	pg. 7
8. MODALIDADE DE OPERAÇÃO.....	pg. 8
9. TABELA DE ALARME.....	pg. 9
10. DADOS TÉCNICOS DO APARELHO.....	pg. 10
11. DIMENSÕES.....	pg. 11
12. TRANSFORMADOR DE CORRENTE.....	pg. 12
13. INFORMAÇÕES ADICIONAIS PARA INSTALAÇÃO DOS CAPACITORES.....	pg. 12
14. CONTADORES PARA MANOBRA DE CAPACITORES.....	pg. 12

# DPFC – CONTROLADOR AUTOMÁTICO DO FATOR DE POTÊNCIA MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO

## 1. TECLAS DE PROGRAMAÇÃO E SINALIZAÇÃO:



### 1.1 Sinalização



- Indica que o fator de potência da carga é indutivo.



- Indica que o fator de potência da carga é capacitivo.



- Temperatura nas imediações do controlador DPFC (sonda de temperatura interna).



- Indica que foi selecionado o comando de operação MANUAL dos estágios.



- Indica que foi selecionado o comando de operação AUTOMÁTICO dos estágios.



- Indica a tensão entre as fases L2/L3 da Rede.



- Indica a corrente nominal da carga na fase L1.



- Programação do Cos-phi desejado para a instalação.







- Distorção harmônica total da corrente em %.



- Tempo de inserção dos estágios.

# DPFC – CONTROLADOR AUTOMÁTICO DO FATOR DE POTÊNCIA MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO

## 1.2 Teclas de Programação

-  - Tecla para avançar no menu de visualização das medições ou para acessar o menu de programação.
-  - Tecla para aumentar o valor programado.
-  - Tecla para diminuir o valor programado.
-  - Tecla de escolha do modo de operação do controlador - manual ou automático.

## 2. DESCRIÇÃO:

O controlador para correção automática do fator de potência modelo DPFC é disponível com 6 ou 12 saídas a relé para comando de capacitores.

O controlador DPFC utiliza um microprocessador de 16 bits e permite reconstruir a forma de onda fundamental da tensão e corrente da instalação, com boa precisão da medição do Cos-phi e da potência reativa necessária para a correção do fator de potência da instalação, mesmo quando há forma de onda da tensão e da corrente distorcidas devido a presença de harmônicas.

O controlador DPFC foi projetado para garantir um adequado uso dos bancos de capacitores e dos contatores com a rotação automática dos estágios de mesma potência.

## 3. FUNCIONAMENTO:




### a) Modelo do aparelho:

Ao alimentar o aparelho, por 1 segundo o display mostrará o modelo do instrumento utilizado.

Display Led	Instrumento Modelo	Saídas a relé
00.6	DPFC 06	6 relés
0.12	DPFC 12	12 relés

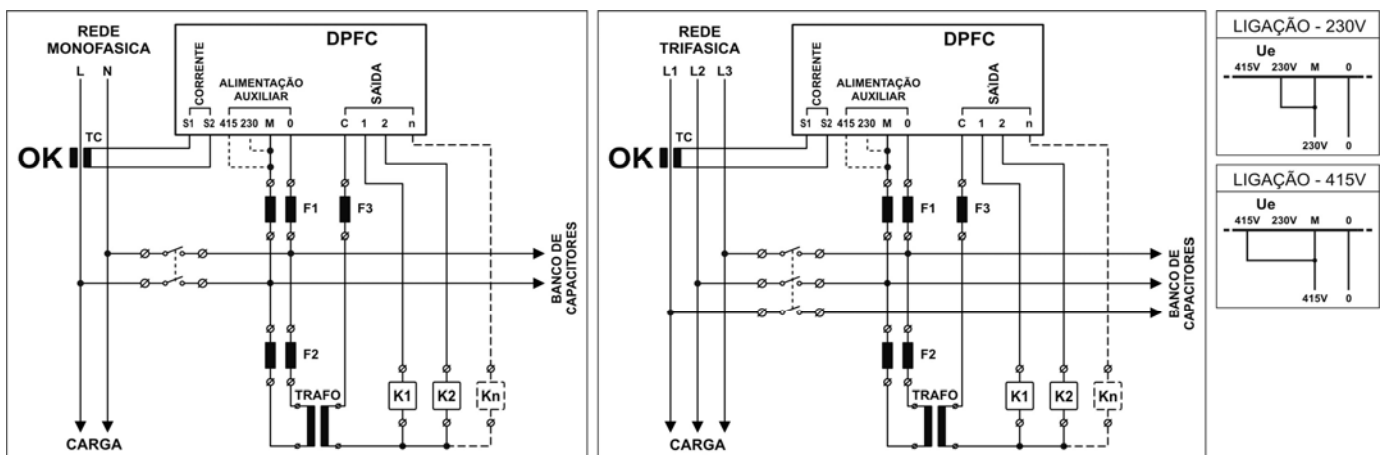
### b) Teste de funcionamento dos relés de saídas:

Em modo manual pode-se energizar ou desenergizar o contato do relé de saída do controlador (e o respectivo Led).

Apertar as teclas  ou  para selecionar, apertar  para energizar ou desenergizar.

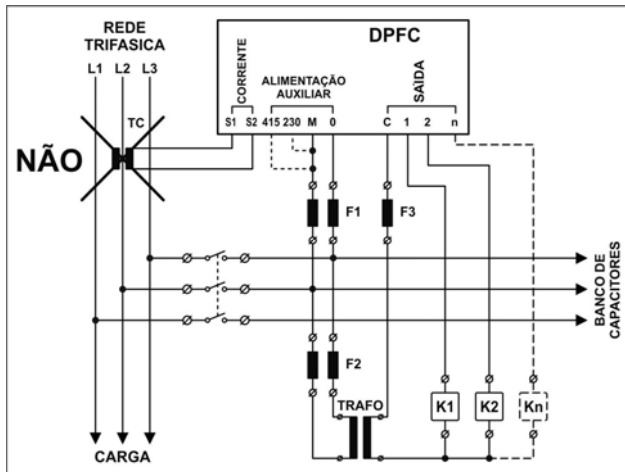
## 4. ESQUEMAS ELÉTRICOS DE LIGAÇÃO DO CONTROLADOR:

Esquema de ligação correto (1)

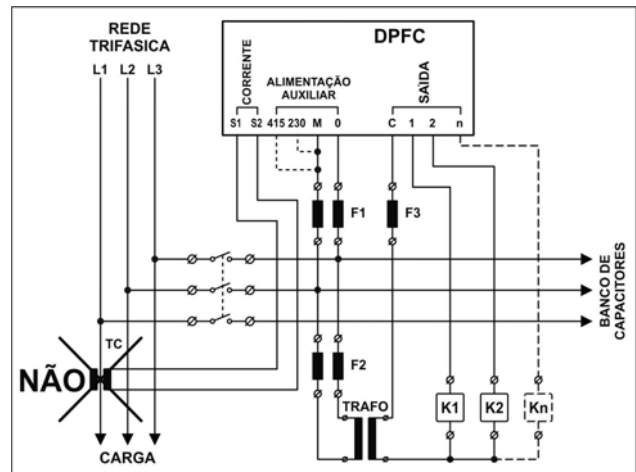


# DPFC – CONTROLADOR AUTOMÁTICO DO FATOR DE POTÊNCIA MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO

Esquema de ligação errado -2



Esquema de ligação errado - 3



**Nota:** O transformador auxiliar (Trafo) é utilizado para:

1. Isolar o circuito auxiliar de comando do controlador do circuito de potência, ou
2. Quando a tensão de comando das bobinas dos contatores é diferente da tensão de linha da concessionária.

**Nota:** No Circuito errado 2 de conexão, a leitura do Cos-phi diminui quando inserimos os capacitores. É necessário mudar a conexão do transformador de corrente para a fase L1 (fase independente).

**Nota :** No Circuito errado 3 de conexão, a leitura do Cos-phi permanece inalterada quando inserimos os capacitores. É necessário ligar o transformador de corrente de acordo com o esquema de ligação 1, ou seja antes da ligação do sinal de tensão e na fase independente L1.

## 5. PROGRAMAÇÃO DOS PARÂMETROS:

### ➤ Para acessar o menu de programação inicial:

a) Para acessar o Menu de programação é necessário que o controlador esteja em modo de operação MANUAL e todas as saídas de comando dos capacitores desativadas (desenergizadas).

b) Apertar a tecla **MODO** por 5 segundos.

c) Aparece a escrita Set no display (Setup)

d) Os Leds **MAN** e **AUT** se acendem com intermitência de 500 ms.

e) Apertar a tecla **MODO** para avançar nos parâmetros de programação P.01-P.02-P.03-P.04 e P.05.

f) Apertando a tecla **+** ou **-** aparecerá no display o valor atualmente programado.

g) Mantendo apertada a tecla **+** ou **-** pode-se modificar o parâmetro programado aumentando ou diminuindo o valor.

h) Apertar a tecla **MAN** / **AUT** para retroceder nos parâmetros de programação P.01-P.02-P.03-P.04 e P.05.

i) Proceder a programação de todos os parâmetros P.01-P.02-P.03-P.04 e P.05.

j) Após a programação de todos os parâmetros apertar a tecla **MODO** para memorizar todos os dados modificados e sair do menu de programação. Ele vem indicado pelo acendimento de todos os Led's por alguns segundos.

k) Se no display aparecer a escrita "ERR", não foi possível salvar os dados programados, sendo necessário realizar novamente a programação de todos os parâmetros P.01-P.02-P.03-P.04 e P.05.

## DPFC – CONTROLADOR AUTOMÁTICO DO FATOR DE POTÊNCIA MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO


### 5.1 Menu de programação Inicial:


PARÂMETRO	DESCRIÇÃO	REGULAGEM	PADRÃO	USUÁRIO
P.01	Corrente primária do T.C., para valores acima de 1000A ponto piscando intermitentemente no display indicará milhares de amperes	5 ... 10.000	5	
P.02	Potência nominal em kVAr do menor banco de capacitor conectado ao aparelho	0.10 ... 300	1.00	
P.03	Tensão nominal do banco de capacitor em volts	80 ... 750	400	
P.04	Tempo de religação (tempo de descarga do capacitor) do mesmo banco de capacitor em segundos	5 ... 240	30	
P.05 (LED 1)	Coefficiente do banco de capacitor conectado a saída 1	0 ... 16 (a)	0	
P.05 (LED 2)	Coefficiente do banco de capacitor conectado a saída 2	0 ... 16 (a)	0	
P.05 (LED X)	Coefficiente do banco de capacitor conectado a saída x	0 ... 16 (a)	0	
P.05 (LED X)	Programação da penúltima saída: Coefficiente do banco de capacitor conectado a saída X. (a)(b) Comando ventilador externo (d)	0 ... 16; FAN	0	
P.05 (LED X)	Programação da última saída : Coefficiente do banco de capacitor conectado a saída x. (a) (c) sinal de alarme (e)	0 ... 16 OU NA – NF	0	


(a) Coeficiente: é o fator encontrado da divisão kVAr do banco de capacitor conectado naquela saída pelo kVAr do menor banco utilizado (p.02).

(b) penúltima saída: conforme a versão pode ser a saída 5 ou 11.

(c) última saída: conforme a versão pode ser a saída 6 ou 12.

(d) Saída ventilador: quando no display aparecer 0, apertando a tecla  aparecerá FAN (contato NF em situação de alarme de sobre temperatura quando for superior a máxima programada no parâmetro A.12, contato NA quando a temperatura for menor ou igual ao valor programado no parâmetro A.11).














(e) Saída alarme: quando no display aparecer 0, apertando a tecla  aparecerá nc.A (contato NF em situação normal de funcionamento, sem alarme), apertando a tecla

 se inverte o tipo de contato para no.A (contato NA em situação normal de funcionamento, sem alarme)

# DPFC – CONTROLADOR AUTOMÁTICO DO FATOR DE POTÊNCIA MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO

## 5.2 Menu de programação avançado:

### ► Para acessar o menu de programação avançado:

1. O controlador deve estar programado em modo de operação MANUAL e todas as saídas desabilitadas (todos os bancos de capacitores desligados).
2. Apertar a tecla  por 5 segundos.
3. Aparecerá "Set" no display (Setup).
4. Os Leds  e  acendem-se com intermitência de 500 ms.
5. Apertar simultaneamente as teclas  e  por 2 segundos até aparecer "St.A" no display.
6. Apertar a tecla  para entrar nos parâmetros de programação avançados A.01 até A.13.
7. Apertando a tecla  ou  aparecerá no display o valor programado atual.
8. Para modificar o valor programado apertar a tecla  para aumentar ou a tecla  para diminuir.
9. Para avançar no menu de programação apertar a tecla  e para voltar no menu de programação apertar a tecla .
10. Proceder na programação dos parâmetros até A.13, após a programação de todos os parâmetros apertar a tecla  para memorizar todos os dados modificados e sair do menu de programação, isto feito acenderão todos os leds por alguns segundos.
11. Aparecendo "ERR" no display, não foi possível salvar os dados programados sendo necessário realizar novamente a programação de todos os parâmetros avançados.

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO		CAMPO	PADRÃO	USUÁRIO
A.01	Ligação rede	0 = trifásico 1 = monofásico	0 - 1	0	
A.02	Sentido da corrente no TC	1=TC em fase 2=TC invertido	1 - 2	1	
A.03	Frequência	1 = 50 HZ 2 = 60 HZ	1 - 2	2	
A.04	Interface serial RS485	0 = desabilitada 1-99 = habilitada 100-199 N.D.	0 - 199	1 (*)	
A.05	Alarme Temperatura	0 = relé de alarme desabilitado 1 = relé de alarme habilitado	0 - 1	1	
A.06	Unidade de medida da temperatura	0 = °C 1 = °F	0 - 1	0	
A.07	Alarme THD (%) I		110-130	120	
A.08	THD (%) temporização (seg.)		1-240	5	
A.09	Relé de alarme	0 = nenhum; 1 = todos; 2 = A.HU 3 = A.LU 4 = A.HI 5 = A.LI 6 = A.HC 7 = A.LC 8 = A.th	0 - 8	1	
A.10	Tempo de desconexão do estágio por baixa corrente (segundos)		1-240	120	
A.11	Temperatura mínima para desenergização do relé de ventilação		1-240	30	
A.12	Temperatura máxima para energização do relé de ventilação		1-240	50	

# DPFC – CONTROLADOR AUTOMÁTICO DO FATOR DE POTÊNCIA

## MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO




A.13	Tensão nominal*	220, 230, 380, 400, 440	400	
	* Borne 230V – 220...230VCA Borne 415V – 380...440VCA			

1. (\*) – os valores de 1 a 99 indicam o endereço do aparelho (quando se utiliza vários aparelhos na mesma linha serial), enquanto os valores de 100 a 199 foram reservados para utilização futura.

### 6. VISUALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES:






A visualização padrão no display é o Cos-phi da instalação, e a indicação se ele é indutivo ou capacitivo é através dos Leds

 ou  iluminado.

1. Apertar a tecla  repetidamente para visualizar as outras medições realizadas pelo aparelho e indicada do respectivo Led aceso.
2. Se o valor for superior a 1000, o ponto decimal fica intermitente. Para a leitura inferior a 1000 o ponto será aceso fixo indicando a casa decimal.
3. A indicação  $\Delta kVAr$  com o led  aceso significa a potência reativa necessária a ser inserida na instalação para corrigir o fator de potência atual (medido naquele instante) ao valor programado desejado.
4. A indicação  $\Delta kVAr$  com o led CAP aceso significa a potência reativa a ser retirada da instalação.
5. Apertando a tecla  podemos verificar o numero de unidades de estágios equivalentes a potência reativa a ser colocada ou retirada conforme o tipo de carga naquele momento, indutiva ou capacitiva.
6. Se durante a visualização das medições nenhuma tecla for apertada, o aparelho retorna automaticamente à visualização do Cos-phi da instalação após de 30 segundos.
7. Se o ponto decimal do Cos-phi piscar intermitentemente é porque nesse momento o sistema trabalha como gerador, caso contrário como consumidor.

### 7. PROGRAMAÇÃO DO COS-PHI E DA SENSIBILIDADE:

#### 7.1 Cos-phi desejado:





- Apertar a tecla  até que o Led de Cos-phi esteja aceso
- Apertar a tecla  ou a tecla  para modificar o valor do Cos-phi programado e indicado no display do aparelho.
- O Led  deve permanecer aceso (carga indutiva na instalação). O Led  aceso indica que a carga é capacitiva naquele instante.

#### 7.2 Sensibilidade:

A sensibilidade do aparelho refere-se ao período de tempo de revelação do Cos-phi da instalação.

O controlador então calcula a potência reativa necessária e comanda os estágios para corrigir o valor do Cos-phi em relação ao valor programado no aparelho.

A unidade de programação da sensibilidade é "segundos / kVAr do menor estágio (P.02)".

- Apertar a tecla  até que o Led de Sensibilidade  se acenda.
- Apertar a tecla  ou  para modificar a sensibilidade programada e indicada no display do aparelho.
- O tempo para ligar os estágios depende do tempo de reconexão do mesmo estágio (ver o parâmetro P.04 no menu inicial). Quanto menor o tempo programado, mais rápido o aparelho responde para corrigir o fator de potência da instalação.

# DPFC – CONTROLADOR AUTOMÁTICO DO FATOR DE POTÊNCIA

## MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO

### 7.3 Exemplos de programação:

P.02 (menor estágio): 10 kVAr

Sensibilidade programada: 60 segundos /menor estágio (P.02)




- Para a Potência reativa necessária de 20 kVAr, então teremos:

A potência reativa necessária de 20 kVAr = 2 x Menor estágio (P.02)

O controlador iniciará a correção em: 60 segundos / 2 x Menor estágio (P.02) = 30 segundos




Atenção!!!!

Para selecionar o modo de operação "Manual" ou "Automático" de acionamento dos estágios é necessário que o aparelho NÃO esteja nas leituras de  $\Delta kVAr$ , Cos-phi ou Sensibilidade

1. O aparelho pode funcionar em Manual ou Automático para acionar o comando dos estágios, e é selecionado apertando a Tecla  por 1 segundo.
2. O Led de operação  ou  indica o modo de funcionamento programado no aparelho.
3. Caso falte alimentação, o aparelho retornará automaticamente a modalidade programada antes de ocorrer a falha.

### 8.1 Operação MANUAL:


Durante o funcionamento manual as saídas de comando dos estágios ficam memorizadas mesmo na ausência de alimentação.

1. Apertar a tecla  ou  para selecionar a saída indicada do correspondente Led que acende intermitentemente.
2. Apertar a tecla  durante 5 segundos para modificar o estado da saída (ligar ou desligar).
3. Repetir a mesma operação acima para o comando em uma nova saída.
4. Se última saída for programada como alarme não poderá ser comandada manualmente.

Nota: Durante o comando em Manual, o aparelho controla o tempo de descarga dos capacitores programados em P.04, portanto a ligação do estágio **desligamento** só é possível após o tempo de descarga dos capacitores (P.04)

### 8.2 Modo de operação AUTOMÁTICO:

Durante o funcionamento em **automático** o comando das saídas dos estágios são controladas pelo aparelho em função do Cos-phi da instalação e do valor programado.

1. Se o Led  se acender intermitentemente é porque o aparelho está pronto a comandar um dos relés de saída programado.
2. Se o Led permanece aceso intermitentemente é porque o aparelho está esperando terminar o tempo de descarga do capacitor (P.04) a ser comandado.
3. O aparelho tem como prioridade os seguintes procedimentos na seguinte ordem:
  - a) Potência reativa necessária.
  - b) Tempo de descarga do capacitor.
  - c) Número de manobras necessárias.
  - d) Número de inserções realizadas.
  - e) Tempo total de inserção.

## DPFC – CONTROLADOR AUTOMÁTICO DO FATOR DE POTÊNCIA MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO

### 9. TABELA DE ALARMES:

1. Durante o funcionamento em MANUAL os alarmes serão visíveis somente no momento da ocorrência dos mesmos.
2. Apertando a tecla **MODO** durante a operação manual é possível desabilitar momentaneamente o alarme e acessar as medições para verificar eventuais causas. Se por 30 segundos for apertada nenhuma tecla, o alarme retorna até que seja eliminada a causa do mesmo.

Cod.	Descrição	Tempo atuação	Parâmetro interventor	Display Led	Alarme ncA (NF)	Alarme noA (NA)
A.HU	Tensão de alimentação alta	15 min.	Uef > 10%	A.HU alternando com o valor da tensão Led U intermitente	Sim	Sim
A.LU	Tensão de alimentação baixa	5 seg.	Uef < 15%	A.LU alternando com o valor da tensão Led U intermitente	Sim	Sim
A.HI	Corrente alta	2 min	I > 110%Ief	A.HI Led I intermitente	Não	Não
A.LI	Corrente baixa	5 seg	I < 2,5%Ief	A.LI Led I intermitente	Não	Não
A.HC	Sobre compensação	2 min.	Todos os capacitores desligados e Cos-phi > Cos-phi prg	A.HC alternando com Cos-phi	Não	Não
A.LC	Sub compensação	15 min.	Todos os capacitores ligados e Cos-phi < Cos-phi prg	A.LC alternando com Cos-phi	Sim	Sim
A.Ot	Sobre temperatura	10 seg.	T > 60 °c por mais 10s	A.Ot alternando com Cos-phi	Sim (*3)	Sim (*3)
A.th	THD % I	5	Quando o valor da distorção harmônica total é superior ao programado no par. A07	A.th alternando com o valor de THD %	Sim	Sim
A.PS	Erro parâmetro programação	0	Os par. de programação lidos na EEPROM não são corretos. É necessário reprogramar o aparelho	A.PS	Sim	Sim
A.PC	Erro parâmetro regulação	0	Os par. de regulação lidos na EEPROM não são corretos. (*1)	A.PC	Sim	Sim
A.PU	Erro parâmetros vários	0	Os par. lidos da EEPROM não são corretos (Cos-phi desejado, sensibilidade, modo e combinação manual, reprogramar o aparelho)	A.PU	Sim	Sim
A.EE	Erro memória apagada EEPROM	0	Erro de software (*2)	A.EE	Não	Não

(\*1) O equipamento funciona com os parâmetros de Fábrica.

Pode ocasionar erros de precisão e de cálculo nas medições neste caso o aparelho deverá retornar ao fabricante.

(\*2) Necessário retornar o aparelho ao fabricante.

(\*3) É possível desabilitar o relé de alarme através do parâmetro P.05.

# DPFC – CONTROLADOR AUTOMÁTICO DO FATOR DE POTÊNCIA

## MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO

### 10. DADOS TÉCNICOS

Circuito de alimentação	DPFC6A/ DPFC6B / DPFC12B
Tensão de alimentação	220VCA à 440VCA
Tolerância de funcionamento	-15% à +10% Ue
Freqüência nominal	50Hz ou 60 Hz (+/- 1%)
Potência consumida max.	5,4 VA
Potência dissipada	2,6 W
Imunidade as micro interrupções	< 6 ms

Sinal de corrente	DPFC6A/ DPFC6B / DPFC12B
Corrente nominal	5 A ( do T.C.)
Tolerância de funcionamento	0, 125 A 5,5 A
Sobrecarga permanente	1,1 Ie
Corrente térmica de curta duração	10 x Ief por 1 segundo
Potência consumida	0,27 VA

Dados das medições e controles	DPFC6A/ DPFC6B / DPFC12B
Campo de medição de tensão	187VCA ... 484VCA
Campo de medição de corrente	0.125 A a 5,5 A
Tipo de medição da corrente e tensão	TRMS
Regulagem do Cos-phi	0,85IND a 0,95 CAP
Regulagem da Sensibilidade (leitura Cos-phi)	5... 600 seg./kVAr menor estágio
Tempo de reconexão do mesmo estágio	5 ... 240 seg.

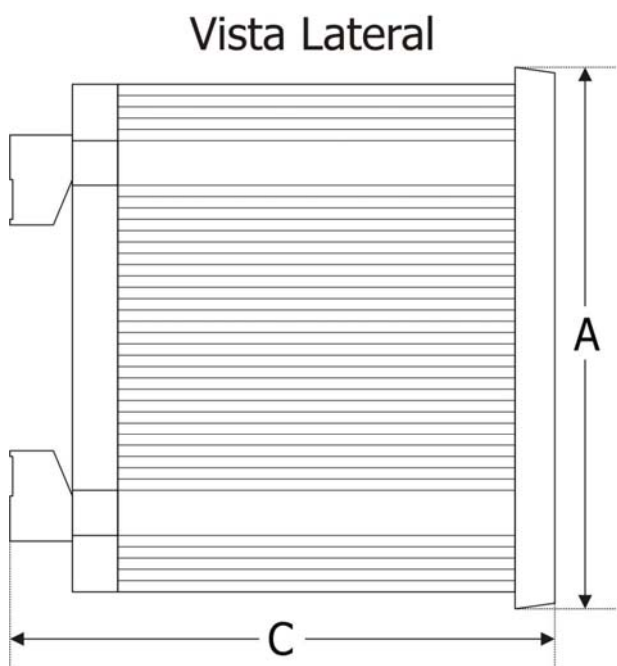
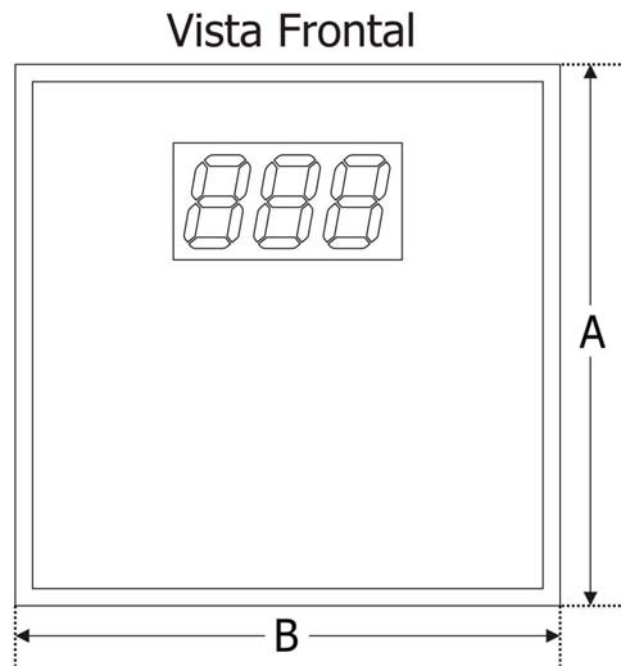
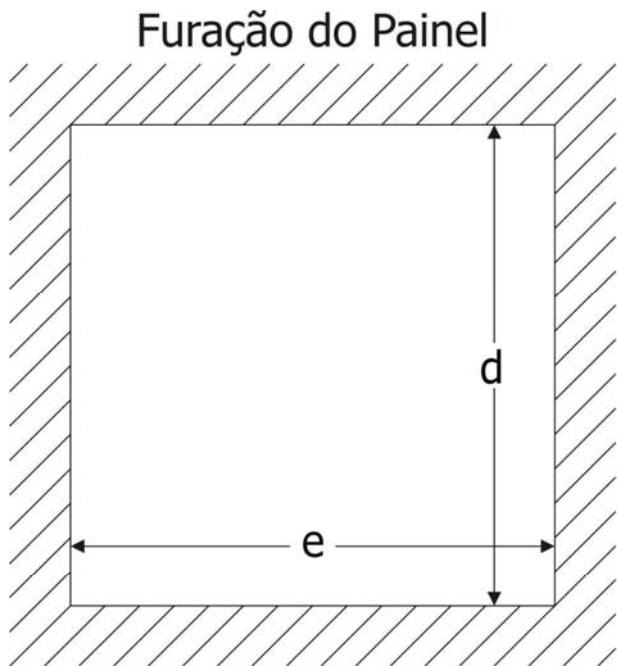
Relés de saída	DPFC6A/ DPFC6B / DPFC12B
Número de relés	6 / 6 / 12
Tipo de Contato	1 NA
Características nominais do contato	8 A – 250VCA (AC1)
Corrente máxima do terminal comum (C) dos contatos.	12 A
Categoria isolamento / Tensão contatos VDE110	C/250, B/400
Tensão máxima de comutação nos contatos	380 VCA

Caixa e Terminais de ligação	DPFC6A/ DPFC6B / DPFC12B
Tipo de terminais	Extraível 2,5mm
Forma da caixa	Montagem frontal painel, encaixe
Grau de proteção do aparelho	Frontal: IP 41, Terminais: IP 20
Norma de referência	IEC 602255-5 , 602255-6, 60068-2-61, 60068-2-6, EN50081-1, EN50082-2
Peso (gr)	390 / 760 / 825

Interface de comunicação serial	DPFC6A/ DPFC6B / DPFC12B
TTL 232	Opcional
Protocolo de comunicação	ASCII
Terminais de conexão	RJ45

Conversor Interface serial TTL /RS232	DPFC6A/ DPFC6B / DPFC12B
Conector 9 pinos fêmea / RJ45	Opcional
Conector USB / RJ45	Opcional

**11. DIMENSÕES (mm):**



**Dimensões em mm**

<b>CÓDIGO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>d</b>	<b>e</b>
DPFC06A	96	96	74	90	90
DPFC06B	144	144	82	137	137
DPFC12B	144	144	82	137	137

# DPFC – CONTROLADOR AUTOMÁTICO DO FATOR DE POTÊNCIA MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO

## 12. TRANSFORMADOR DE CORRENTE :

As medições da corrente e do Cos-phi dependem principalmente da qualidade do Transformador de corrente (T.C.) utilizado na instalação.

1. Para a instalação do banco automático para correção do fator de potência é necessário instalar 1 transformador de corrente independente, somente para esse circuito.
2. O transformador de corrente deve ser instalado na fase independente das fases de tensão utilizadas para alimentar o aparelho. Ver esquema elétrico de ligação par. 3.
3. Para se obter uma boa qualidade nas medições de corrente e Cos-phi, deve-se escolher um transformador de corrente que tenha as seguintes características:
  - a. Escolher um TC com baixo nível de erro de ângulo classe 0,3 conforme ABNT 6856 e 6821.
  - b. Potência mínima 5VA (12,5VA ideal)
  - c. Instalar uma chave de aferição no circuito de corrente, esta será importante para segurança do TC no caso de desconexão do controlador (coloca-se em curto circuito o secundário do TC).
  - d. Tabela para escolha do cabo a ser utilizado na instalação do TC de acordo com a distância:

CABO (mm <sup>2</sup> )	Distância (d) máxima em metros do Controlador e do TC (/5 A), Tamb=40° C		
	TC - 2,5VA	TC - 5VA	TC - 12,5VA
2,5	-	2,5	21
4	-	4	34
6	-	6	51

**NOTA:** Os sinais de medição do controlador são desacoplados da rede através de transformador auxiliar de alimentação e transformador de corrente montados internamente na placa eletrônica.

## 13. INFORMAÇÕES ADICIONAIS PARA INSTALAÇÃO DOS CAPACITORES:

CAPACITOR	220 V – 60 Hz			380 V – 60 Hz			440 V – 60 Hz		
	Ief (A)	Fusível (A)	Cabo (mm <sup>2</sup> )	Ief (A)	Fusível (A)	Cabo (mm <sup>2</sup> )	Ief (A)	Fusível (A)	Cabo (mm <sup>2</sup> )
2,50	6,6	10	1,5	3,8	6	1,5	3,3	6	1,5
5,00	13,1	25	2,5	7,6	16	1,5	6,6	10	1,5
7,50	19,7	35	4,0	11,4	20	2,5	9,8	16	1,5
10	26,2	50	6,0	15,2	25	2,5	13,1	25	2,5
15	39,3	60	10,0	22,7	35	6,0	19,7	35	4,0
20	52,5	100	25	30,4	50	10	26,2	50	6,0
25	65,6	125	25	38	63	16	32,8	63	10
30	78,7	160	35	45,6	80	16	39,4	63	16

## 14. CONTADORES PARA COMANDO DE CAPACITORES

A categoria de utilização dos contadores para o manobra de capacitores é definida nas normas IEC como AC6b.

Alguns fabricantes tem contadores com resistor de pré-carga para atenuar os fenômenos transitórios durante a manobra dos capacitores e aumentar a vida elétrica dos contatos de força do contator.

O filtro resistor é comandado pelo contato auxiliar antes do contato de força do contator, que se abre após o fechamento dos contatos de força.

Portanto, a corrente de inserção dos capacitores passa através do filtro resistor por alguns milissegundos.